

Strategies to Promote Safety to Prevent Pedestrian Accidents in the City of Qazvin

Ahadi MR^{1*}, Hassanpour MZ¹, Bashiri P², Bashiri P³

1. Transportation Research Institute, Road, Housing & Urban Development Research Center, Tehran-Iran

2. Faculty of Urban Design, Islamic Azad University Qazvin-Iran

3. Civil Engineering Dept., Islamic Azad University Qazvin-Iran

Abstract

Background and Objectives: Since the role of the transportation is to transport goods and passengers safely and comfortably, the safety has always been a common issue. However, in the past two decades, due to the increase in accidents and casualties, it has been more important. The aim of this paper is to minimize the risk factors that threaten pedestrians by identifying accident-prone areas in the city of Qazvin for pedestrians and provide solutions to improve the safety of pedestrians.

Materials and Methods: In order to achieve the objectives of the paper at the first step the accident-prone areas were identified in the city and then by using the analytical process (AHP) with 5 parameters (vehicle speed, geometry, traffic safety, pedestrian safety behavior, environment) is evaluated.

Results: the results show that in 38% of accidents drivers age between 19 and 27 years old and accidents mainly accrued in the intersections and squares of the city. Pedestrians behavior in the Taleghani intersection get a highest score and so it is not necessary to improve pedestrian behavior but environmental issue and lack of traffic equipment can may some problems. In Sepah intersection high volume and vehicles speed achieved the highest scores and geometry design and pedestrian behavior achieved the lowest score.

Conclusion: The results indicate when geometry of road is not appropriate pedestrians do not behavior safety. In Sepah intersection in addition to the improving geometry design, pedestrian Should be guided. Modifying the lightstimming and building the safety island is more suggestions that could increase the Taleghani and Sepag intersections safety.

Key Words: Pedestrian, Road Safety, Vulnerable Groups, Accident, Analytical Hierarchy Process(AHP)

How to cite this article:

Ahadi MR, Hassanpour MZ, Bashiri P, Bashiri P. Strategies to Promote Safety to Prevent Pedestrian Accidents in the City of Qazvin. J Saf Promot Inj Prev. 2016; 4(3):143-50.

راهکارهای ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات عابران پیاده در شهرستان قزوین

محمد رضا احدی^{۱*}، محمد زمان حسن پور^۱، پریسا بشیری^۲، پوریا بشیری^۳

۱. پژوهشکده حمل و نقل، مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی، تهران، ایران
 ۲. گروه طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، قزوین، ایران
 ۳. دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، قزوین، ایران

چکیده

سابقه و هدف: از آنجاکه نقش صنعت حمل و نقل، جابه جایی مسافر و کالا به صورت ایمن، راحت، ارزان و سریع می باشد، بحث ایمنی رانندگی همیشه به طور نسبی مطرح بوده ولی در دو دهه اخیر به دلیل افزایش تصادفات و تلفات ناشی از آن، این موضوع از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. هدف از انجام مطالعه حاضر به حداقل رساندن خطرانی است که عابران پیاده را تهدید می کند که این کار از طریق شناسایی نقاط حادثه خیز در شهر قزوین برای عابران و نیز ارائه راه حل هایی زودبازده و کم هزینه جهت بهبود ایمنی عابران پیاده می باشد.

روش بررسی: جهت رسیدن به اهداف در ابتدا معضلات و تلفات عابرین پیاده در تصادفات مطرح گردید و در مرحله بعدی نقاط حادثه خیز در دو نقطه از شهر شناسایی شد و از طریق روش «تحلیل سلسله مراتبی» برای ۵ پارامتر (سرعت وسیله نقلیه، هندسه راه ایمن، حجم ترافیک ایمن، رفتار ایمن عابر، شرایط محیطی) مورد ارزیابی قرار گرفته است.

یافته ها: اطلاعات تصادفات در شهرستان قزوین نشان می دهد که ۳۸ درصد از تصادفات مربوط به سنین ۱۹ تا ۲۷ سال بوده و عمدتاً هنگام عبور از عرض تقاطع و میدان های شهر بوده است. یافته ها نشان می دهد در تقاطع طالقانی رفتار ایمن عابران بالاترین امتیاز را گرفته و این بدان معنی است که در این خیابان احتیاجی به تمهیداتی جهت تصحیح رفتار عابران پیاده نیست. بعلاوه عدم وجود تمهیداتی همانند: چراغ راهنمایی و عدم زمان بندی مناسب آن باعث بروز تصادفات شده است. در تقاطع سپه نیز حجم ترافیک و سرعت وسایل نقلیه بالاترین امتیازها را به خود اختصاص داده اند ولی هندسه راه و نیز رفتار عابران امتیاز کمتری کسب کرده اند.

نتیجه گیری: نتایج نشان دهنده این است که وقتی هندسه مسیر مناسب نباشد عابر پیاده نیز نمی تواند رفتار مناسب و ایمنی را به کار گیرد؛ بنابراین در تقاطع خیابان سپه علاوه بر اصلاح هندسی به هدایت مسیر عابرین پیاده مبادرت ورزیده شود. تنظیم زمان بندی چراغ های راهنمایی و رانندگی و ایجاد جزایر ایمنی ترافیکی به عنوان دیگر راه حل های پیشنهادی در دو تقاطع طالقانی و سپه در شهر قزوین مناسب است.

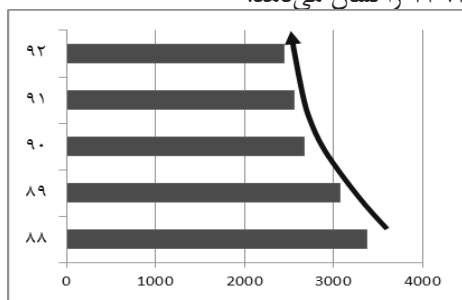
واژگان کلیدی: عابر پیاده، ایمنی راه، گروه آسیب پذیر، تصادف، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

مقدمه

در چند سال اخیر رشد فراوانی داشته است (۲). در هر سال تعداد زیادی از عابران پیاده در تصادفات رانندگی کشته می شوند، وسایل نقلیه موتوری بسیاری از عابران پیاده و دوندگان که اکثریت آنها جوانان و کودکان می باشند را مورد تهدید قرار می دهند، به طوری که بسیاری از تصادفات رانندگی در مناطق شهری اتفاق می افتد (۱). سالانه در جهان تعداد زیادی به این دلیل می میرند و چند برابر این رقم دچار آسیب های جدی، معلولیت های موقت و دائم می شوند و نیازمند خدمات پزشکی بعد از وقوع مصدومیت می باشند (۳). حوادث ترافیکی پیامدهای پیچیده ای هستند که ناشی از عوامل خطر انسانی، تکنیکی و شرایط وابسته محیطی هستند. طراحی جاده ها، علائم و

تصادفات از عوامل مهم مرگومیر و صدمات شدید جانی و مالی است، که جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. مهم ترین این عوامل «انسان، وسیله نقلیه، محیط و شرایط ترافیک منطقه» می باشد (۱). امروزه تصادفات ترافیکی، موجب مرگومیر افراد زیادی در جهان می گردد. در این میان در کشور ما با توجه به افزایش تردد وسایل نقلیه و نامناسب بودن طرح هندسی راه ها، وجود کاربری های مختلف در حاشیه راه ها و همچنین عدم وجود تسهیلات ایمنی مناسب و کافی در آنها، تعداد تلفات ناشی از تصادفات جاده ای

اما به‌هرحال با توجه به این‌که مناطق پرحادثه شهری برای عابران پیاده به‌صورت پراکنده در نقاط مختلف کشور قرار دارند و تعداد این مناطق نیز محدود است، لذا این میزان تصادفات هم، نشان‌دهنده نبود ایمنی مناسب درراه‌های شهری برای عابران پیاده است (۹). گروه‌هایی که در ترافیک با خطر بالایی مواجه می‌باشند شامل عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و موتورسواران می‌باشند را کاربران آسیب‌پذیر می‌نامند (۱۰). این گروه‌ها که عمدتاً عابر پیاده و وسایل نقلیه غیر موتوری را شامل می‌شوند در برابر خودروها فاقد حفاظ هستند و از این میان وضع عابر پیاده خطرناک‌تر است و به همین دلیل در اکثر موارد گروه‌های آسیب‌پذیر را معادل عابر پیاده می‌دانند (۱۱). از این‌رو هدف از انجام مطالعه حاضر به حداقل رساندن خطراتی است که عابران پیاده را تهدید می‌کند تا بدین‌صورت بتوان تلفات ناشی از سوانح ترافیکی مرتبط با عابر پیاده را کاهش داد. مهم‌ترین علل وقوع تصادفات رانندگی سه عامل «انسان» (استفاده‌کننده از سیستم)، وسیله نقلیه و راه و محیط اطراف» است. یکی از عواملی که نرخ تلفات در کشورهای درحال توسعه را بالا می‌برد، آن است که عابران پیاده بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته در تصادفات کشته می‌شوند (۱). اگرچه ۹۰ درصد تصادفات ناشی از خطاهای انسانی در مشارکت با عامل وسایل نقلیه، راه و محیط اطراف می‌باشد. لیکن محدودیت‌های انسان غیرقابل‌انکار است. با در نظر گرفتن این محدودیت‌ها نمی‌توان و نباید از انسان انتظار داشت که بدون نقص، به وظایف خود که به‌صورت غیرمنطقی از سوی طراح سیستم بر عهده او نهاده شده است، عمل نماید. بر اساس مطالعاتی که در کشور آمریکا در سال ۱۹۹۷ صورت گرفته است نقش عامل انسانی در بروز تصادفات ۵۷ درصد برآورد گردیده است (۱۲). بر اساس مطالعات انجام گرفته در کشورهای مختلف جهان، اقدامات کوتاه‌مدت می‌تواند تعداد تصادفات را به میزان قابل‌توجهی کاهش دهد. یکی از روش‌های متداول در این زمینه، شناسایی و اولویت‌بندی نقاط پرحادثه در سطح شبکه راه‌ها است البته وجود نقاط پرحادثه در تمامی کشورهای دنیا پدیده‌ای دینامیکی و پویا به شمار می‌رود. شکل ۱ تلفات کاربران آسیب‌پذیر در تصادفات رانندگی در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد.



شکل ۱) تلفات کاربران آسیب‌پذیر در تصادفات رانندگی (سازمان پزشکی قانونی) در سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۲ (۲)

نشانه‌های اخطاردهنده و همچنین قانون‌گذاری در خصوص ساختار حمل‌ونقل ترافیکی، همگی عواملی هستند که بر تعداد و شدت حوادث رخ داده شده در حومه و درون شهرها تأثیرگذار هستند (۴). بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO) سالانه ۱/۲ میلیون نفر در تصادفات رانندگی کشته می‌شوند و بیش از ۵۰ میلیون نفر نیز دچار مصدومیت می‌گردند (۱۲). مرگ بیش از ۱/۲ میلیون نفر در سال در جهان در اثر سوانح ترافیکی رخ می‌دهد (۵). از میان آمار ارائه‌شده بیش از ۹۰ درصد تلفات تصادفات رانندگی در کشورهای با درآمد متوسط و کم، اتفاق می‌افتد که تنها مالک ۴۸ درصد وسایل نقلیه ثبت‌شده می‌باشند. در صورت ادامه روند موجود و عدم انجام فعالیت‌های پیشگیرانه، طبق پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی، تصادفات رانندگی به پنجمین عامل مرگ‌ومیر تا سال ۲۰۳۰ تبدیل خواهد شد و متوسط رشد جهانی تلفات رانندگی از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۲۰ به بیش از ۶۸ درصد خواهد رسید که این میزان برای کشورهای درحال توسعه به‌مراتب بیشتر است. حال با توجه به وضعیت ارائه‌شده، رسیدگی عاجل مطابق تجارب کشورهای موفق از سوی سازمان ملل مورد درخواست قرار گرفته و ده سال آینده (۲۰۲۰-۲۰۱۱) دهه ایمنی رانندگی در جهان نام‌گذاری شده است و باید در طی این دهه با سرمایه‌گذاری‌های مناسب و برنامه‌ریزی شده تلفات ناشی از تصادفات رانندگی تا ۵۰ درصد کاهش یابد. شناسایی محتمل‌ترین عوامل خطر انسانی و غیرانسانی مؤثر بر شدت حوادث به‌عنوان پایه‌ای برای پیشگیری از حوادث ترافیکی به‌صورت کارساز در نظر گرفته شده است (۶). در دنیای امروز، تصادفات یکی از بزرگ‌ترین مشکلات سلامت عمومی جهان به شمار می‌رود (۷). یکی از مناسب‌ترین راه‌های حفظ و نگهداری راه‌ها به‌عنوان سرمایه ملی شناسایی نقاط پرحادثه و طراحی اقدامات پیشگیرانه مناسب است (۱). بر اساس مطالعات انجام گرفته در کشورهای مختلف جهان، اقدامات کوتاه‌مدت می‌تواند تعداد تصادفات را به میزان قابل‌توجهی کاهش دهد. یکی از روش‌های متداول در این زمینه، شناسایی و اولویت‌بندی نقاط پرحادثه در سطح شبکه راه‌ها است البته وجود نقاط پرحادثه در تمامی کشورهای دنیا پدیده‌ای دینامیکی و پویا به شمار می‌رود به‌طوری‌که آمارهای به‌دست‌آمده از فرم‌های ثبت تصادفات نیروی انتظامی نشان می‌دهند از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ در حدود ۴۰ درصد از تصادفات فوتی به وقوع پیوسته و همچنین ۲۲ درصد از کل تصادفات جرحی، شامل عابران پیاده بوده است. بر طبق آمار منتشرشده توسط وزارت راه و شهرسازی در سال ۱۳۸۵، عامل ۷ درصد از تصادفات مربوط به عابر پیاده بوده است (۸). این مسئله نشان‌دهنده بهبود نسبی وضعیت عابران پیاده در سال‌های اخیر دارد؛

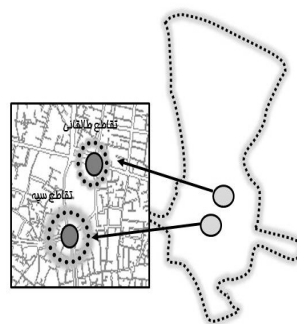
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبه‌روست می‌تواند استفاده گردد. معیارهای مطرح‌شده می‌تواند کمی و کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله‌مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. در نهایت منطبق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به‌گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (۱۴). انجام مقایساتی بین گزینه‌های مختلف تصمیم، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهمیت شاخص تصمیم با انجام مقایسات زوجی، بعد از طراحی سلسله‌مراتب مسئله تصمیم، تصمیم‌گیرنده می‌بایست مجموعه ماتریس‌هایی که به‌طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصمیم را با توجه به شاخص‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌نماید، ایجاد کند. این کار با انجام مقایسات دوجه‌دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد. برای انجام این کار معمولاً از مقایسه گزینه‌ها با شاخص‌های IAm نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های JAm استفاده می‌شود. پس از به دست آوردن عدد ترجیح معیارها نسبت به هم و پر کردن ماتریس مقایسه‌های زوجی، از نرم‌افزار EXPERT CHOICE برای به دست آوردن وزن هر یک از معیارها استفاده شده است. بر اساس پردازش‌های نرم‌افزار، وزن هر یک از معیارهای تأثیرگذار در پیاده‌سازی معیار مشخص شده است. همچنین در این مقایسه‌ها نرخ ناسازگاری برابر ۰/۰۸ شده که کم‌تر از ۰/۱ بوده و از این نظر مقایسه‌های انجام‌شده سازگاری قابل قبولی دارند. بعد از تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها تعیین می‌شود. در این مرحله ارجحیت هر یک از گزینه‌ها، در ارتباط با زیرمعیارها و اگر معیاری، زیرمعیار نداشته باشد، مستقیماً با خود آن معیار مورد داوری و قضاوت قرار می‌گیرد. چون در این مطالعه هیچ‌یک از معیارها زیرمعیار نداشتند، در نتیجه ضریب اهمیت گزینه‌ها مستقیماً نسبت به معیارها تعیین شده است. فرآیند به دست آوردن ضریب اهمیت هر یک از گزینه‌ها نسبت به معیارها، مانند تعیین ضریب اهمیت معیارها نسبت به هدف است. با این حال باید به تفاوتی عمده در این مقایسه‌ها اشاره کرد. مقایسه گزینه‌های مختلف نسبت به زیرمعیارها و معیارها (اگر معیاری، زیرمعیاری نداشته باشد) صورت می‌پذیرد.

تسهیل و ایمن‌تر ساختن پیاده‌روی نقش مهمی در یک راهبرد منسجم حمل‌ونقل ایفاء می‌کند. عابران و دوچرخه‌سواران از جمله استفاده‌کنندگان آسیب‌پذیر راه هستند و نسبت به سرنشینان خودروها با خطر بیشتری روبه‌رو هستند. خطر بروز جراحات برای عابران ۵ برابر و برای دوچرخه‌سواران ۷ برابر سرنشینان وسایل نقلیه و نسبت تلفات آن‌ها نیز بسیار بالاتر از سرنشینان خودروها است. عابران و دوچرخه‌سواران، خصوصاً در محیط‌های ترافیکی مختلط، یعنی مکان‌هایی که هیچ پیاده‌رو وجود ندارد، آسیب‌پذیرترند. بدن انسان در برابر جراحات و صدمات بسیار حساس و آسیب‌پذیر بوده و انسان جایز الخطا است (۱۳)؛ بنابراین مقابله با پدیده تصادف ممکن نیست، مگر با شناسایی علل بروز آن، لذا بهترین روشی که بر اساس آن می‌توان علاوه بر شناسایی و اولویت‌بندی دقیق قطعات تصادف خیز برای عابران پیاده، به تعیین و اعمال راهکارهایی برای بهبود وضعیت ایمنی آن‌ها پرداخت.

مواد و روش‌ها

مقاله حاضر در مرحله اول سعی بر حل این مشکل از طریق شناسایی نقاط حادثه‌خیز در خیابان سپه و چهارراه طالقانی قزوین داشته است که منطقه مورد مطالعه در شکل ۲ نشان داده شده است؛ و نیز شناسایی عوامل مؤثر بر ایمنی عابران پیاده و ارزیابی آن‌ها از طریق فرآیند سلسله مراتبی (AHP) و در مرحله دوم با توجه به این نکته که از مهم‌ترین روش‌های مؤثر و زودبازده برای رفع و اصلاح نقاط پرحادثه، اقدامات کوتاه‌مدت و زودبازده است. در کنار برنامه‌های عملیاتی اصلاح اساسی نقاط پرحادثه، اقدامات کم‌هزینه زودبازده (کوتاه‌مدت) پیشنهاد می‌گردد.



شکل ۲) منطقه مورد مطالعه در شهر قزوین

در این مقاله سعی شده است با توجه به ۵ پارامتر (راه هندسی ایمن، سرعت وسیله نقلیه، رفتار ایمن عابر، حجم ترافیک ایمن، شرایط محیطی) خیابان‌های چهارراه طالقانی و سپه مورد بررسی قرار گیرد؛ که کاملاً می‌تواند نمودی از آشفتگی شهر در جهت ایمنی عابران پیاده باشد و در نهایت این ۵ پارامتر از طریق فرآیند سلسله‌مراتبی (AHP) بررسی شده است. در واقع دو خیابان (چهارراه طالقانی و سپه) دو نمونه از مکان‌هایی است که شناسایی شده از نظر ایمنی عابر پیاده و به‌عنوان نقاط حادثه‌خیز معرفی شده است، انتخاب این دو خیابان با توجه به آمار تصادفات عابران پیاده بوده است. این قانون باید در تمامی نقاط حادثه‌خیز شهر بررسی شود تا بتوان تا حدود بسیار زیادی مشکل کاربران آسیب‌پذیر را برطرف کرد.

بررسی چهارراه طالقانی به‌عنوان یک نقطه حادثه‌خیز عابر پیاده

بررسی چهارراه طالقانی قزوین نشان می‌دهد که در گردش‌به‌چپ اتومبیل‌ها، ایمنی عابران پیاده بسیار کم است؛ و باعث عدم امنیت ایمنی عابران شده است. با توجه به ۵ پارامتر مطرح‌شده می‌توان به این نتیجه رسید که شرایط محیطی و فیزیکی در این خیابان از اهمیت بیشتری برخوردار است که متأسفانه اصلاً رعایت نشده است تا زمانی که این عامل در خیابان برقرار نباشد عابر پیاده هرچقدر که رفتاری ایمن داشته باشد باز هم نمی‌تواند ایمنی خود را تضمین کند. در واقع باتدبیری کاملاً کم‌هزینه و به‌جا می‌توان این مشکل را برای عابران پیاده برطرف کرد. در بررسی محدوده طالقانی در قزوین نیز می‌توان به این موضوع اشاره کرد، نبودن چراغ زمان‌دار مناسب در تقاطع و گردش‌به‌چپ اتومبیل‌ها هم‌زمان با سبز بودن چراغ عابر پیاده عاملی مهم و دردسرساز شده است که نمی‌توان به‌راحتی از این موضوع عبور کرد. در این مقاله سعی شده تا با استفاده از روش سلسله‌مراتبی (AHP)، این ادعا را ثابت کرد که ماتریس آن در شکل ۴ نشان داده شده است؛ و در نهایت با توجه به امتیازاتی که به تقاطع طالقانی داده شده است شکل ۵ حاصل این بررسی است.

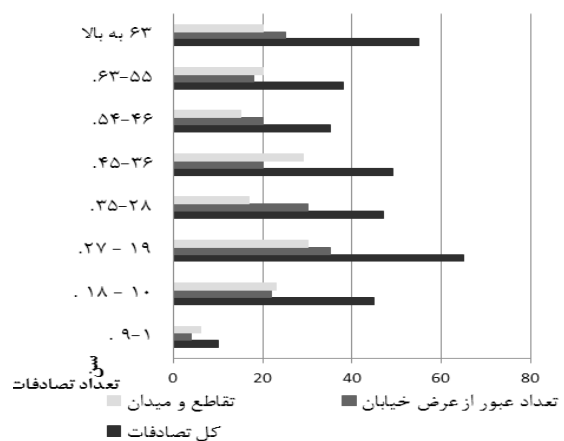
در صورتی که مقایسه معیارها با یکدیگر نسبت به هدف مطالعه انجام می‌شود. بنابراین به‌جای این که سؤال شود معیار I ، در دستیابی به هدف چقدر از معیار J مهم‌تر است؟ در مقایسه گزینه‌ها، سؤال بدین ترتیب مطرح می‌شود که گزینه I ، در ارتباط با معیار X ، چقدر بر گزینه J ، ارجحیت دارد (۱۳). تا این مرحله از مطالعه ضرایب اهمیت هر یک از معیارها نسبت به هدف مطالعه و همچنین ضرایب اهمیت گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها تعیین شده است. حال باید از تلفیق ضرایب اهمیت معیارها نسبت به هدف و گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها، امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌ها را تعیین نماییم. برای این کار از اصل ترکیب سلسله‌مراتبی ساعتی که منجر به یک بردار اولویت با در نظر گرفتن همه قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله‌مراتبی می‌شود، استفاده نمودیم. بر این اساس امتیاز نهایی هر یک از پارامترها نسبت به هدف با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

$$g_j = \sum_{k=1}^n w_k (g_j)$$

در این رابطه، w ضریب اهمیت معیار I و g امتیاز گزینه J در ارتباط با معیار I است.

یافته‌ها

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود تعداد تصادفات عبور از عرض خیابان دارای بیشترین تصادفات برای تمام گروه سنی را دارا می‌باشد که می‌توان با مطالعه بیشتر در این خصوص و طراحی راه‌های ایمن درصد زیادی از تصادفات عابر پیاده را کاهش داد چون بیشتر دلیل تصادف عابران پیاده در عبور از تقاطع و میدان و همچنین عبور از عرض خیابان است. پیشگیری از تصادفات گروه‌های آسیب‌پذیر در برخی مواقع با صرف هزینه اندک و به‌ویژه با اقدامات آموزشی و فرهنگی متناسب امکان‌پذیر است.



شکل ۳- تصادفات به تفکیک گروه‌های سنی عابر و وضعیت در هنگام عبور از عرض خیابان (قزوین) (نگارنده)

لازم را در مسیر افقی و قائم به وجود آورده و طرح نهایی مسیر را تهیه کند. علاوه بر آن عابران به راحتی به خود این اجازه را می‌دهند که حتی در وسط تقاطع و از میان اتومبیل‌ها حرکت کنند چراکه مسیری تعریف شده و طراحی شده برای آن‌ها وجود ندارد که ماتریس عوامل در شکل ۶ نشان داده شده است.

shernasaeii

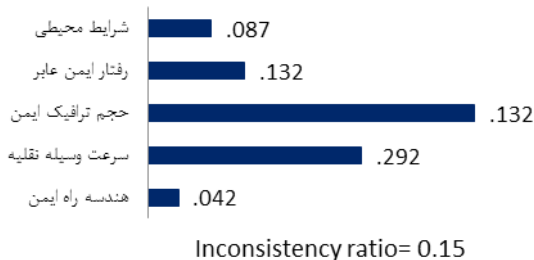
Node: 0
Compare the relative PREFERENCE with respect to: GOAL

1=EQUAL 3=MODERATE 5=STRONG 7=VERY STRONG 9=EXTREME

1	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	RAH
2	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HAJME
3	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
4	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
5	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HAJME
6	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
7	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
8	HAJME	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
9	HAJME	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
10	SHARAYET	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA

Abreviation	Definition
Goal	shernasaeii
RAFTAR	raftare emen
RAH	tarahi rahe haendesii emen
HAJME	haime terafik
SHARAYET	sahrayet mohiti emen
MODIREYA	sorate emen

شکل ۶) ماتریس حاصل از ارزیابی پارامترهای مؤثر ایمنی عابران



شکل ۷) ارزیابی پارامترهای مؤثر ایمنی عابران

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که شکل ۵ نشان می‌دهد مشخص است، رفتار ایمن عابران بالاترین امتیاز را گرفته و این بدان معنی است که در این خیابان احتیاجی به تمهیداتی جهت تصحیح رفتار عابران پیاده نیست ولی شرایط محیطی که می‌تواند شامل مواردی چون نبود تمهیداتی همانند: چراغ راهنمایی باشد و در این خیابان نیز عامل مهمی که ایمنی عابران پیاده را از بین برده است، عدم برنامه‌ریزی مناسب در زمان‌بندی چراغ راهنمایی می‌باشد و نتیجه برای این منظور با تنظیم زمان‌بندی چراغ راهنمایی و رانندگی می‌توان به‌عنوان یک‌راه حل

shernasaeii

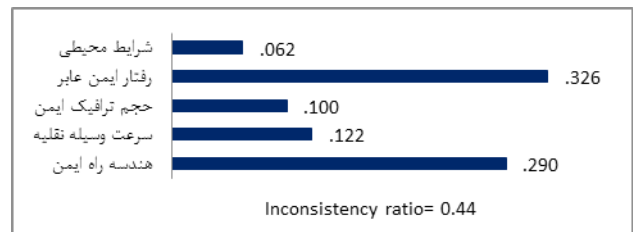
Node: 0
Compare the relative PREFERENCE with respect to: GOAL

1=EQUAL 3=MODERATE 5=STRONG 7=VERY STRONG 9=EXTREME

1	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	RAH
2	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HAJME
3	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
4	RAFTAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
5	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	HAJME
6	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
7	RAH	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
8	HAJME	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SHARAYET
9	HAJME	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA
10	SHARAYET	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MODIREYA

Abreviation	Definition
Goal	shernasaeii
RAFTAR	raftare emen
RAH	tarahi rahe haendesii emen
HAJME	haime terafik
SHARAYET	sahrayet mohiti emen
MODIREYA	sorate emen

شکل ۴) ماتریس حاصل از ارزیابی پارامترهای مؤثر ایمنی عابران



شکل ۵) ارزیابی پارامترهای مؤثر ایمنی عابران

بررسی تقاطع خیابان سپه به‌عنوان یک نقطه حادثه‌خیز عابر پیاده

بررسی تقاطع خیابان سپه قزوین نشان می‌دهد که به علت هرج‌ومرجی که در تقاطع برقرار است ایمنی عابران بسیار کم است و از هر طرف تقاطع، اتومبیلی در حال حرکت است بدون هیچ نظمی و باعث عدم امنیت ایمنی عابران شده است. با توجه به ۵ پارامتر مطرح شده می‌توان به این نتیجه رسید که راه هندسی ایمن در این خیابان از اهمیت بیشتری برخوردار است که متأسفانه اصلاً رعایت نشده است تا زمانی که راه هندسی ایمن نباشد عابر پیاده هرچقدر که رفتاری ایمن داشته باشد بازهم نمی‌تواند ایمنی خود را تضمین کند. طراح هندسه مسیر باید شناخت کافی از عوامل مؤثر بر طرح مسیر مانند محیط، کاربران، خودروها و تأسیسات جانبی داشته باشد. لازم به ذکر است کنار هم گذاشتن عناصر مجزای راه با رعایت حدود تعیین شده، شرط کافی برای ایجاد راه ایمن نمی‌باشد و طراح باید در مرحله بعد با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی و اقتصادی، تغییرات

در فضا با توجه به مناسب بودن سنگ‌فرش‌ها و کارایی اقتصادی را به‌عنوان نقاط قوت برای ارتقای ایمنی عابران پیاده معرفی کرد؛ که با نتایج این تحقیق نیز هم‌راستا بوده است.

پیشنهادها:

درنهایت با توجه به این نکته که هدف از این تحقیق، راهکارهای ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات عابران پیاده در شهرستان قزوین است و با توجه به موارد ذکرشده در این مقاله، جهت بهبود ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات راهکارهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد که می‌توانند پیشنهاد و راهکارهایی باشند برای معابر و خیابان‌های شهرستان قزوین:

- ایجاد مسیره‌های ویژه که از مسیر وسایل نقلیه جدا باشد.
- افزایش دید بین وسایل نقلیه و عابران پیاده.
- ایجاد محیط‌های امن ترافیکی و باقابلیت پیاده‌روی جهت کاهش تردد خودرو.
- به‌کارگیری سیستم هوشمند چراغ برای کمک به افراد ناتوان.
- ایجاد جزایر ایمنی ترافیکی.
- کم کردن عرض خیابان‌ها در محل تقاطع با مسیر عابران پیاده.
- تنظیم زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و رانندگی.
- ایجاد پل‌های روگذر و زیرگذر عابران پیاده.
- تعریض و جداسازی باندهای رفت‌و برگشت.

اقدامات کم‌هزینه و کوتاه‌مدت:

- آرام‌سازی ترافیک با استفاده از فن‌های مختلف از قبیل خط‌کشی راه، ایجاد، نصب علائم، سرعت‌گیر و کاهش سرعت ساماندهی پارکینگ‌ها، بهبود دید در تقاطع‌ها و دسترسی‌ها (تأمین روشنایی)، بهبود علائم و تابلوها، ایجاد شیارهای لرزاننده، خط‌کشی‌های عرضی، ایمن‌سازی گذرگاه عبور عابران پیاده، ایجاد خطوط گردش‌به‌چپ و راست مجزا، ایجاد مسیرهای کنارگذر و فرعی، استفاده از بازتاب‌ها (چشم‌گره‌ای‌ها) و مواردی مشابه آن قابل‌اجرا است.

زودبازده و کم‌هزینه موجب کاهش تلفات عابران پیاده در تقاطع طالقانی شد.

علاوه بر آن همان‌طور که در شکل ۷ مشخص است، حجم ترافیک و سرعت وسایل نقلیه بالاترین امتیازها را به خود اختصاص داده‌اند ولی هندسه راه و نیز رفتار عابران امتیاز کم‌تری کسب کرده‌اند، این امر نشان‌دهنده این است که وقتی هندسه مسیر مناسب نباشد عابر پیاده نیز نمی‌تواند رفتار مناسب و ایمنی را به کار گیرد؛ بنابراین در تقاطع خیابان سپه علاوه بر طراحی هندسه به طراحی مسیری جهت راهنمایی پیاده‌ها به انجام رفتار ایمن باید در نظر گرفته شود. البته فضای تقاطع اجازه طراحی میدان را نمی‌دهد بنابراین در راه‌حل پیشنهادی جزیره ترافیکی پیشنهاد می‌شود که اتومبیل‌ها را به سمت راست مسیر هدایت کرده و نیز از گردش‌به‌چپ آن‌ها جلوگیری می‌کند؛ که همین امر، باعث می‌شود مقدار قابل‌توجهی از هرج‌ومرج در تقاطع کاسته شود. برای هدایت عابران نیز مسیر پیاده‌رو به سمت خط عابر پیاده به‌صورت نرده‌گالری طراحی گردد که عابران نتوانند به‌راحتی از آن عبور کنند و برای جذابیت مسیر از گل‌های تزئینی استفاده‌شده است که سرزندگی را در پیاده‌رو به وجود آورد و مشوق حرکت پیاده‌ها باشد.

مشکلات ایمنی عابران در بسیاری از کشورها مشترک است و از آمیختگی چندین عامل نشأت می‌گیرد؛ اما حقیقت آن است که سیستم‌های ترافیکی اساساً برای استفاده خودروها طراحی‌شده‌اند و بسیاری از کشورها با مشکل عدم وجود شبکه‌های راه مخصوص عابران روبرو هستند.

کشور آمریکا با بررسی ذهنی افراد و تصادفات عابران دریافت که علاوه بر تسهیلات موجود در تقاطع‌ها تصادفات عابران پیاده به درگیری ذهنی افراد بستگی و بر اساس یک مدل سلسله‌مراتبی، عوامل زیر را به‌عنوان عامل تصادفات عابران پیاده شناسایی کرد:

- تسهیلات هوشمند (چراغ‌ها، علائم و...)
- دسترسی مناسب
- شرایط هندسی
- ایمنی
- راحتی و امکان‌پذیری (۹).

که در نتایج حاصل از تحقیق نیز دو عامل عدم وجود طراحی مناسب و سیستم چراغ راهنمایی و رانندگی را به‌عنوان عوامل ازدیاد تصادفات بیان کرده که در مقایسه با عوامل شناسایی در کشورهای دیگر هم‌راستا است.

همچنین می‌توان دسترسی و نفوذپذیری بالا، ایمنی و امنیت بالا، آلودگی صوتی کم‌تر و با آرامش بیشتر، حرکت راحت و مطلوب

References

1. Road Safety Aspects (2011), Ministry of Road and Transportation, Road Safety Commission.
2. Road Safety Aspects (2), (2014), Ministry of Urban Development, National Reports of Safety in Iran.
3. Global Burden of Diseases. World Health Organization 2012; Available from: [Http://www.who.int/Topics/Global_Burden_of_Disease/en/](http://www.who.int/Topics/Global_Burden_of_Disease/en/) Date of Access.
4. Al-Ghamdi AS. Pedestrian–Vehicle Crashes and Analytical Techniques for Stratified Contingency Tables. *Accident Analysis & Prevention*. 2002;34(2):205-14.
5. Peden M. World Report on Road Traffic Injury Prevention. World Health Organization Geneva; 2004.
6. Rosman DL. The Western Australian Road Injury Database (1987–1996): Ten Years Of Linked Police, Hospital and Death Records of Road Crashes and Injuries. *Accident Analysis & Prevention*. 2001;33(1):81-8.
7. Evans L. (2004) Traffic Safety. Bloomfield, Mich. Science Serving Society.
8. Ahadi MR, Bashiri P. Safety Pedestrians, Identification of Risk Factors and Assessment of the Factors Affecting the Safety of Pedestrians Using Analytical Hierarchy Process (AHP). 5th National Congress Traffic Management.
9. Martin A. Factors Influencing Pedestrian Safety: a Literature Review: TRL; 2006.
10. Evgenikos P, Holder y, Rebecca Ivers R, Jacobs G, Jan S, Khayesi M, et al. Data Systems- A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners. Geneva: World Health Organization; 2010.
11. Zoghi H, Aajali, Malek M, (2011), Identify Factors Affecting the Safety of Pedestrians in the Streets and Offer Solutions to Increase their Safety.
12. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, et al. (2004) World Report on Road Traffic Injury Prevention. World Health Organization Geneva.
13. Saaty TL. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*. 2008;1(1):83-98.
14. Saaty TL, Vargas LG. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process: Springer Science & Business Media; 2012.

